

## Моделирование процессов перемещения лекарств, вводимых в полость матки

Н.А.Уракова, Н.В.Соколова

*Ижевская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Ижевск*

**Ключевые слова:** внутриматочная фармакокинетика лекарств, имостаз.

Процессы внутриматочного перемещения вводимых в ее полость лекарств остаются недостаточно изученными [2]. Для визуального изучения процессов внутриматочного перемещения лекарств нами использована прозрачная модель маточной полости, соответствующей своими физико-химическими параметрами среднестатистическим параметрам матки родильниц, выявленным нами на 6–8 сутки послеродовой субинволюции матки и маточного кровотечения. В частности, инструментальные методы исследования родильниц позволили нам установить, что после родов полость имеет цилиндрическую форму, уменьшающуюся в объеме за 7–9 дней послеродового периода с 40–45 до 1,5–2,5 см<sup>3</sup>. Полость заполнялась трупной кровью и ее качество (в частности ее цвет и физико-химическое состояние). Через это отверстие содержимое полости способно вытекать под своим весом наружу, скапливаясь в мерной емкости, позволяющей оценить интенсивность истечения жидкости и ее качество (в частности ее цвет и физико-химическое состояние). Через это же отверстие вводились лекарственные препараты в полость модели [1].

В результате проведенных исследований и анализа полученных результатов установлено, что в случае введения лекарств в полость с помощью медицинского шприца перемещение порции водных растворов лекарственных средств в ней происходит первоначально (в первые секунды после введения) по инерции, создаваемой движением струи раствора, вытекающего из этого шприца. Поэтому в этот период времени раствор лекарственного средства движется в том направлении, которое задает ему инерция самой его струи. В связи с этим мы предположили, а затем в модельных условиях убедились, что данный этап перемещения лекарственного препарата в полости поддается эффективному управлению путем изменения направленности и силы потока струи раствора лекарственного средства, реализуемых посредством изменения расположения оси создаваемой струи и силы давления поршня внутри шприца. Так, если струя оказывается направленной в центр полости, порция выпущенного однократно лека-

рства может достигнуть той части внутренней поверхности полости, которая противостоит отверстию, если поток и вязкость истекающей жидкости будут незначительными. Если же струя оказывается направленной в сторону от центра полости, то чем больше окажется угол отклонения, тем более к близкому участку поверхности приблизится введенное лекарство и тем скорее оно удалится наружу с потоком истекающей жидкости, поскольку после того, как порция введенного лекарства останавливается в своем движении, оно тут же начинает перемещаться с потоком жидкости в сторону отверстия, то есть наружу. В случае слабого истечения жидкости или после полной остановки истечения порция введенного лекарства начинает перемещаться в верхние или нижние ее слои внутри полости, имея больший или меньший удельный вес, по сравнению с удельным весом внутриматочной жидкости.

С использованием модели полости матки, заполненной трупной кровью, показано, что вводимые в полость водные растворы таких лекарственных средств, как раствор 0,9% натрия хлорида, 0,5% диоксида, фурацилина в соотношении 1:5000, реополиглобина, ацесоля, трисоля и раствора Рингера располагаются над кровью с образованием четкой границы разделения сред, так как имеют более высокую поверхностную активность, низкий удельный вес и меньшую относительную вязкость, чем кровь. Разрушение этой границы возможно только при активном механическом перемешивании, поэтому для более равномерного распределения водных растворов кровоостанавливающих и антисептических лекарственных средств внутри маточной полости при послеродовой субинволюции матки и маточном кровотечении растворы следует вводить на всю глубину полости при активном перемешивании содержимого, например за счет специального гинекологического массажа или за счет использования раствора 3% перекиси водорода.

### Литература

1. Соколова Н.В. Исследование роли некоторых физико-химических показателей качества лекарств в их местном действии и перемещении в полости матки при ее послеродовой гипотонии. – Автореф. канд. дисс. Саранск. 2005. – 22 с.
2. Уракова Н.А., Соколова Н.В. Применение законо-

мерностей гидродинамики для предсказания вероятности развития процессов внутриматочной фармакокинетики лекарственных препаратов, введенных в матку в раннем послеродовом периоде при послеродовых кровотечениях // *Науки о человеке /*

*Сборник работ 5-го конгресса молодых ученых и специалистов. Томск, 20 – 21 мая 2004 г. Томск. 2004. С.181.*

### **Modelling of the processes of the drug distributions introduced into the uterine cavity**

**N.A.Urakova, N.V.Socolova**

*Izhevsk State Medical Academy of Federal Agency of public health and social development, Izhevsk*

**Key words:** intracavitary pharmacokinetics of drugs.

We used a transparent model of the uterine cavity which in its physico-chemical parameters corresponds to average parameters of puerpera uterus. The use of the model shows that it allows to determine vector of movement direction, the intensity and distance of injected medicines transfer, uniformity of their distribution within the cavity, duration of drug presence in the cavity, the possibility of physical contact of the injected medicines with the inner walls of the cavity because of the change of the cavity (model) position in space.